

УДК 582.09 (476.7)

**О.Н. ЛЕВШУК**старший преподаватель кафедры ландшафтного проектирования<sup>1</sup>**В.Г. БЛОХ**ассистент кафедры ландшафтного проектирования<sup>1</sup>**А.П. ЛЕОНЧУК**студент<sup>1</sup>**Е.В. ЛАХМИЦКАЯ**специалист по озеленению<sup>2</sup><sup>1</sup>Полесский государственный университет,

г. Пинск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>ООО «Богатырь» садовый центр «Зеленый Дом»

Статья поступила 15 октября 2020 г.

## АНАЛИЗ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ ШКОЛ С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Впервые проведена полная инвентаризация дендрофлоры всех школьных территорий г. Пинска. В статье приведены данные о том, что на основании инвентаризации было учтено 2385 объектов древесно-кустарниковых растений, которые относятся к 58 видам, 40 родам, 20 семействам. Доминирующими по количеству из деревьев является *Betula pendula* Roth. (22,2 %), из кустарников – *Thuja occidentalis* L. (30 %). При оценке состояния установлено, что полностью здоровыми являются 53,1% деревьев и 76,6% кустарников. К удалению рекомендовано 34 дерева. В ходе обследований выявлены интродуценты: 333 дерева и 865 кустарников. Проведено сравнение показателей плотности посадки древесно-кустарниковой растительности на 1 га с нормами.

**Ключевые слова:** школьная территория, озеленение, дендрофлора, интродуценты, инвентаризация.

**LEVSHUK O.N.**Senior Lecturer of the Department of Landscape Design<sup>1</sup>**BLOKH V.G.**Assistant of the Department of Landscape Design<sup>1</sup>**LEANCHUK H.P.**Student<sup>1</sup>**LAKHMITSKAYA E.V.**Landscaping specialist<sup>2</sup><sup>1</sup>Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus<sup>2</sup>Garden Center «Green House»

## LANDSCAPE ORGANIZATION ANALYSIS OF SCHOOL CAMPUSES AIMING TO IMPROVE ECOLOGICAL CONDITIONS

The full dendroflora inventorying of all Pinsk school campuses has been held for the first time. The article provides data which claims that, according to inventorying, 2385 tree and shrubbery plantings belonging to 58 types, 40 gens, 20 families have been considered. *Betula pendula* Roth. is the dominant tree (22,2%), *Thuja occidentalis* L. is the dominant shrubbery (30%). While conditions assessment, it was

*determinated that 53,1% of trees and 76,6% of shrubs are absolutely vigorous. 34 trees are advisable to be removed. During the surveying there were found some introduced species: 333 trees and 865 shrubs. The comparison of tree and shrubbery planting density figures for 1 hectare with norms has been held.*

**Keywords:** school campus, greening, dendroflora, introduced species, inventorying.

**Введение** Экоустойчивая, чистая, полноценная пришкольная территория наряду с другими факторами является важной предпосылкой сохранения и укрепления здоровья и развития учащихся. Экологическое состояние окружающей среды школы зависит от наличия и качества зон озеленения. Поэтому важно и актуально владеть объективными данными оценки состояния дендрофлоры школьных территорий, т. к. озеленение этих мест стало одной из важнейших экологических проблем современности.

Зеленые насаждение могут являться эффективным способом формирования здорового микроклимата. Растительный покров в границах учреждений образования создает естественный круглогодичный биологический фильтр. Эффект от озеленения пришкольной территории благоприятно отразится на эстетическом, рекреационно-оздоровительном, ландшафтном решении жилых комплексов микрорайонов и всего города в целом [1].

Пинск – крупный культурный и промышленный центр Полесья. Город расположен в устье реки Пины, впадающей в Припять. Рельеф территории ровный, слабо понижающийся к пойме Пины. Климат – умеренно континентальный [2]. Систему озеленения города представляет разнообразные по своему функциональному назначению объекты ландшафтной архитектуры: лесопарковая зона «Луги», ряд парков, многочисленные скверы, бульвары, набережная, улицы, сады и зеленые зоны при микрорайонах, больницах и других объектах. Особое место в этой структуре занимают учреждения образования [1].

Территория школы – это объект ландшафтной архитектуры ограниченного пользования, который является неотъемлемым элементом жилых комплексов. Основами ее проектирования являются: правильная функционально-планировочная организация территории,

рациональный выбор оборудования и элементов благоустройства, подбор цветочных и древесно-кустарниковых насаждений, которые помогут организовать объемно-пространственную композицию территории [3].

В Пинске функционируют 18 общеобразовательных школ, из них три гимназии. Состояние прилегающих территорий этих объектов можно определить из данных проведенной инвентаризации зеленых насаждений. В результате проведенных исследований выявлен также и видовой состав древесно-кустарниковых растений школьных территорий города [1].

**Целью исследования** являлось изучение видового состава и состояния древесно-кустарниковых растений на территории школ г. Пинска. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) проведение полной инвентаризации древесно-кустарниковых растений на территории всех школ г. Пинска;
- 2) таксономический анализ и оценка состояния дендрофлоры;
- 3) выявление видов, которые являются интродуцентами для нашего региона;
- 4) проведение анализа рекомендуемых норм плотности посадки древесно-кустарниковой растительности на 1 га.

**Методика и объекты исследования.** Объект изучения – дендрофлора школьных территорий г. Пинска. Обследование территории проводили маршрутно-визуальным методом в 2017-2018 г. Измерение диаметра ствола на высоте 1,3 м (с точностью до 0,5 см) осуществлялось с помощью мерной вилки. Таксономическую принадлежность растений определяли по характерным морфологическим видовым признакам. Номенклатуру таксонов приводили согласно В.Г. Антипову [4]. При инвентаризации существующих насаждений применялись методы общего анализа данных и классификаций, рекомендованные специально разработанной инструкцией [5]. Объекты интродукции описа-

ны по флористическому принципу (за основу определения аборигенных видов брали одну флористическую область (Циркумбореальную) [6]). Санитарное состояние растений оценивалось согласно Постановления № 40 Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 15 декабря 2016 г.

**Результаты и их обсуждение.** В ходе полевых обследований на территории школ города Пинска было учтено 2385 растения, из которых 1468 видов деревьев и 917 кустарников. Соотношение жизненных форм 3:2 соответственно. Дендрофлора представлена 35 видами деревьев и 23 видами кустарников.

Древесные насаждения включают лиственные деревья (72,2%) и хвойные (27,8%). Отдел *Magnoliophyta* включает 18 семейств, а отдел *Gymnospermae* – 2 (таблица).

Наибольшим количеством родов представлены семейства *Rosaceae* A.L. de Jussieu и *Cupressaceae* F.W.Neger – 10 и 4 вида соответственно. Наибольшим количеством видов представлены рода *Salix* L. и *Populus* L. (по 4 вида). Средний диаметр ствола у деревьев составил 0,23 м, средний диаметр кроны – 9 м, высота – 31 м. Кустарниковые насаждения включают хвойные кустарники (53,7%) и лиственные (46,3%).

Таблица – Таксономическая структура дендрофлоры школьных территорий г. Пинска

Название семейства	Количество		
	Систематические единицы		растений
	родов	видов	
<b>Отдел <i>Gymnospermae</i></b>			
1. <i>Cupressaceae</i> F.W.Neger	4	8	540
2. <i>Pinaceae</i> Lindl.	3	4	123
<b>Отдел <i>Magnoliophyta</i></b>			
3. <i>Aceraceae</i> A.L. de Jussieu	1	1	136
4. <i>Anacardiaceae</i> Lindley.	1	1	40
5. <i>Berberidaceae</i> A.L. de Jussieu	2	3	47
6. <i>Betulaceae</i> S.F. Gray	1	1	326
7. <i>Buxaceae</i> Link.	1	1	74
8. <i>Caprifoliaceae</i> A.L. de Jussieu	2	2	35
9. <i>Celastraceae</i> R. Brown.	1	2	16
10. <i>Cornaceae</i> Dumortier	1	2	48
11. <i>Fabaceae</i> Lindley.	1	1	7
12. <i>Fagaceae</i> Dumortier	1	1	46
13. <i>Hippocastanaceae</i> A.P. Decandolle	1	1	60
14. <i>Hydrangeaceae</i> Dumortier	1	2	5
15. <i>Juglandaceae</i> A. Richard et Kunth	1	1	5
16. <i>Oleaceae</i> Hoffmannssegg et Link	4	4	58
17. <i>Rosaceae</i> A.L. de Jussieu	10	12	416
18. <i>Salicaceae</i> Mirbel.	2	8	182
19. <i>Tiliaceae</i> A.L. de Jussieu	1	1	66
20. <i>Ulmaceae</i> Mirbel.	1	2	155
<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>58</b>	<b>2385</b>

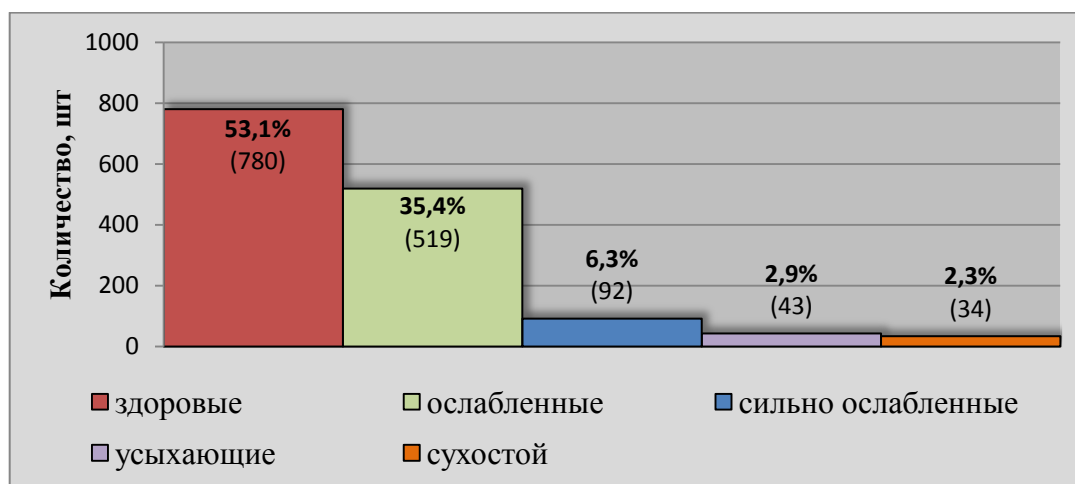


Рисунок 1. – Состояние существующих древесных насаждений

В результате оценки состояния всех существующих древесных насаждений школьных территорий г. Пинска установлено, что большая часть находятся в *здоровом* состоянии – 1 класс – 780 шт. (53,1%), 2 класс – *ослабленные растения* – 519 шт. (35,4%), 3 класс – *сильно ослабленные растения* – 92 шт. (6,3%), 4 класс – *усыхающие растения* – 43 шт. (2,9%); 5 класс – *сухостой* – 34 шт. (2,3%) (рисунок 1).

Таким образом, в структуре исследуемых территорий преобладают здоровые древесные растения, не имеющие внешних признаков повреждения кроны и ствола, мертвых и отмирающих ветвей, листья и хвоя которых имеют характерный породе цвет.

Однако присутствие на территории 3–5 класса насаждений негативно сказывается на лечебном и эстетическом воздействии, кроме того имеет большую опасность для пребывающих на территории школ. Инвентаризация показала, что рекомендованы к удалению

34 экземпляра, вследствие угнетения в росте и развитии, потери декоративности.

При анализе состояния существующих кустарников выявлено следующее: на школьных территориях преобладающим классом являются кустарники, не имеющие поросли и отмерших частей, 1 класс – *хорошие* – 702 шт. (76,6%), 2 класс – *удовлетворительные* – 204 шт. (22,2%), 3 класс – *неудовлетворительные* – 12 шт. (1,2%). Однако 23,4% составляют растения не соответствующие нормам, которые имеют в наличии поросль, отмершие части и сорняки (рисунок 2).

При проведении инвентаризации принимались группы возраста для деревьев: ювенильная (Ю) – саженцы, имоторная (И) – до 5 лет после посадки, вергинильная (В) – молодые (от 5 до 20 лет), средневозрастная (Ср) – от 20 до 40 лет, старовозрастные (Ст) – более 40 лет.

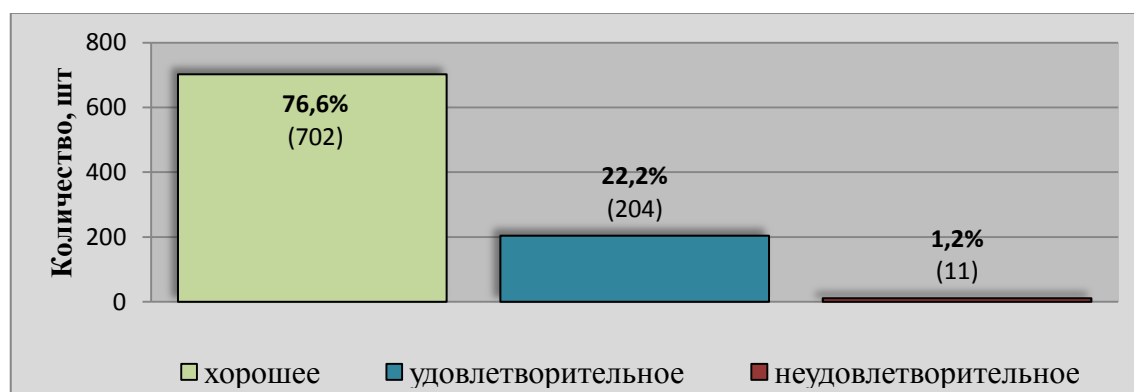


Рисунок 2. – Состояние существующих кустарниковых насаждений

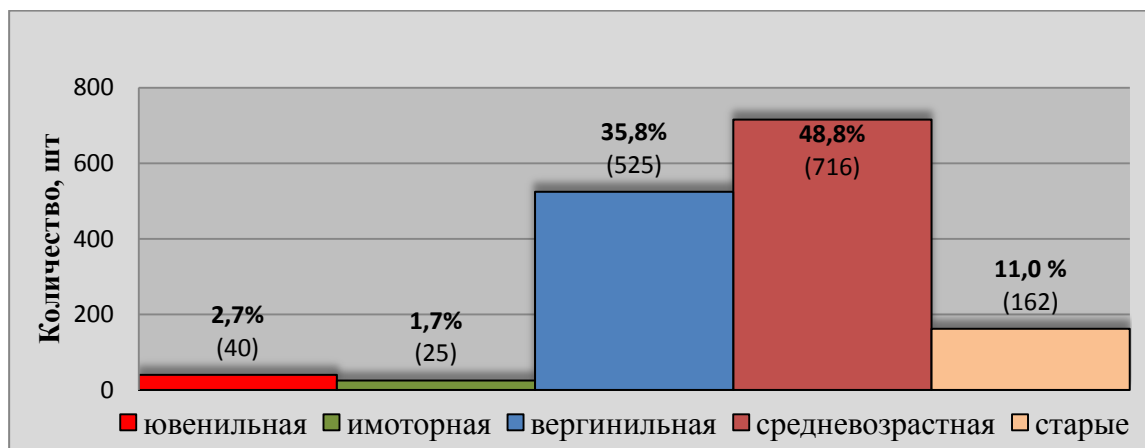


Рисунок 3. – Распределение по возрастным группам существующих древесных насаждений

Распределение древесных элементов растительного мира по возрастным группам показало, что на территории школ произрастают 40 растений (2,7%) ювениальной группы, 25 растений (1,7%) имоторной группы, 525 растений (35,8%) вергинильной группы, 716 растений (48,8%) средневозрастной группы, 162 растений (11,0%) старовозрастной группы (рисунок 3).

Таким образом, на территориях школ преобладают средневозрастные растения. Зеленые насаждения улучшают микроклимат, улавливают пыль, газы, благотворно влияют на психическое состояние человека. Растения, в том числе и цветы, имеют большое эстетическое и декоративное значение.

Кустарники на территориях представлены формованными живыми изгородями, линейными посадками, свободно растущими группами. Кустарниковые насаждения представлены также хвойными и лиственными породами. Древесные насаждения представлены хвойными и лиственными породами.

Самыми многочисленными из деревьев являются: *Betula pendula* Roth. (22,2%), *Ulmus laevis* Pall. (10,6%), *Acer platanoides* L. (9,3%), *Sorbus aucuparia* L. (9,1%). В меньшинстве встречаются *Salix fragilis* L., *Ulmus glabra* Huds., *Prunus cerasifera* Ehrh., *Prunus domestica* L. по 0,1%. Среди кустарников, наиболее популярны: *Thuja occidentalis* L. (30%), *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. (13,2%), *Juniperus Sabina* L. (14,6%). Единично встречаются *Euonymus fortune* (Turcz.) Hand.-Maz. (0,2%), *Hydrangea paniculata*

Siebold. (0, 2%), *Forsythia europaea* Degen & Bald. (0, 2%).

Ландшафтообразующими древесно-кустарниковыми и хвойными породами являются: *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Buxus sempervirens* L., *Mahonia aquifolium* Nutt., *Juniperus sabina* L., *Thuja occidentalis* L. «Smaragd» и «Globosa».

При таксономическом анализе деревьев и кустарников были выявлены интродуценты (рисунок 4). Основными климатическими факторами, влияющими на рост и развитие, являются свет, тепло и влага. Решающим фактором, определяющим успешность культивирования пород, – тепловой режим вегетационного периода и минимальные температуры, которые они могут переносить.

На школьных территориях города Пинска произрастают 333 дерева интродуцента. Высокое количество деревьев наблюдается в ГУО «Средняя школа № 15», здесь насчитано 49 интродуцентов. Также высокий показатель у «Средней школы №3» и «Средней школы №8», 37 и 40 штук деревьев соответственно. Нехватка таких насаждений в «Средних школах №1, №6, №10, №9, №16, №17, №18».

В ходе проведенных исследований на территориях было обнаружено 865 кустарников интродуцентов (рисунок 5). В числе выявленных экзотов «Средняя школа №7» находится на первом месте по количеству интродуцентов, здесь насчитано 125 кустов, также «Средняя школа №9» – 111 кустарников интродуцентов.

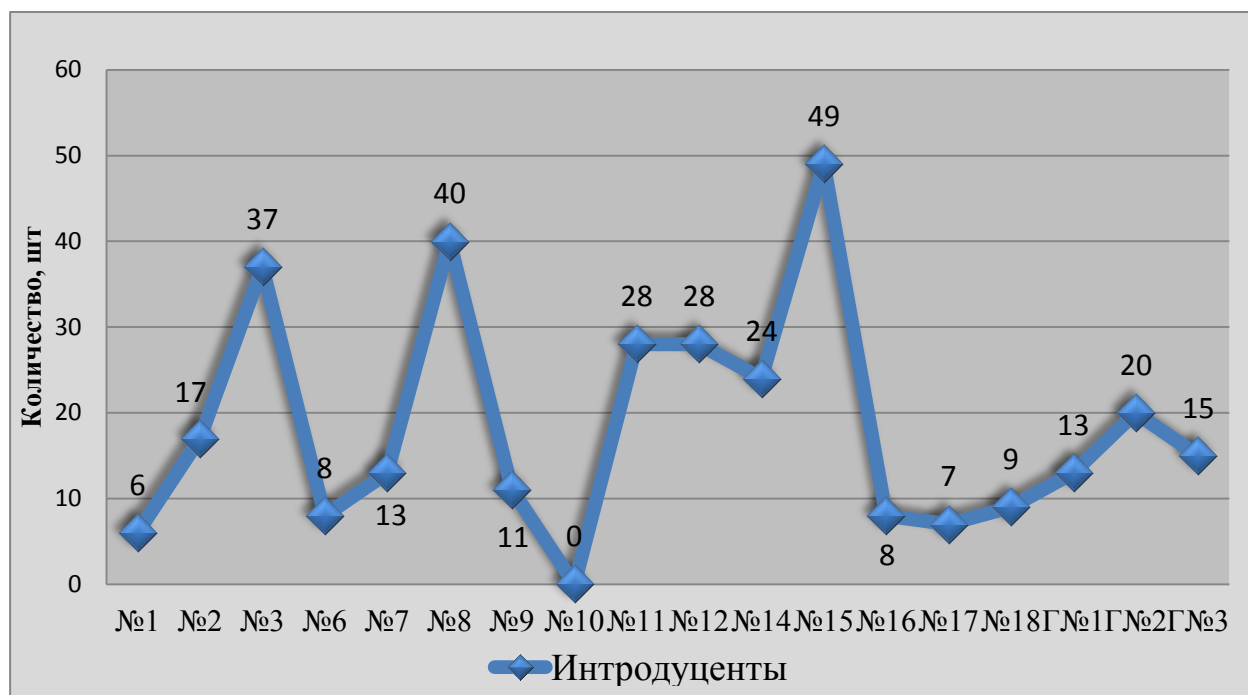


Рисунок 4. – Количество дресесных насаждений - интродуцентов

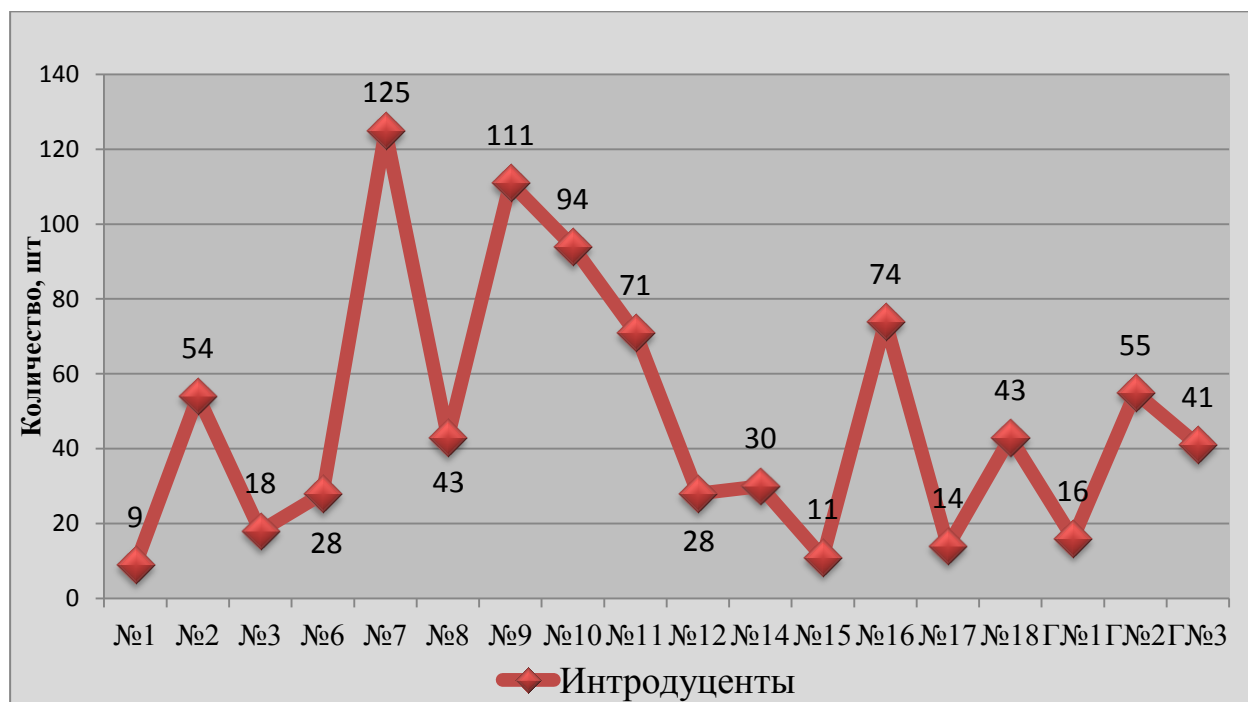


Рисунок 5. – Количество кустарниковых насаждений - интродуцентов

Наименьшее количество наблюдается у школ №1 и №15.

Анализ ассортимента школьных территорий показал, что более распространенным интродуцентом (29,4%) является *Populus nigra f.pyramidalis* – 98 штук деревьев (рисунок 6).

Анализ кустарниковых растений школьных территорий показал (рисунок 7), что более распространенным кустарником-интродуцентом (31,8%) является *Thuja occidentalis* L. – 275 штук.



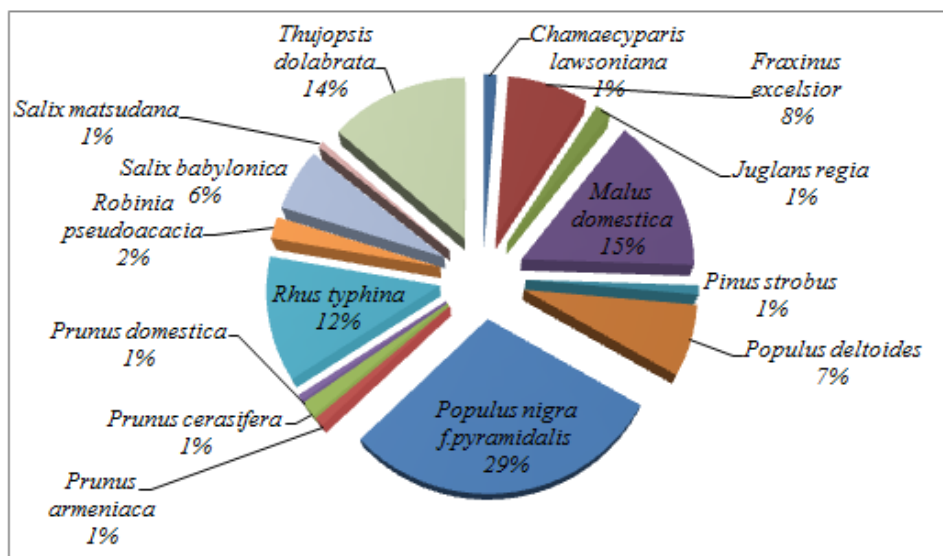


Рисунок 6. – Видовой состав древесных насаждений интродуцентов

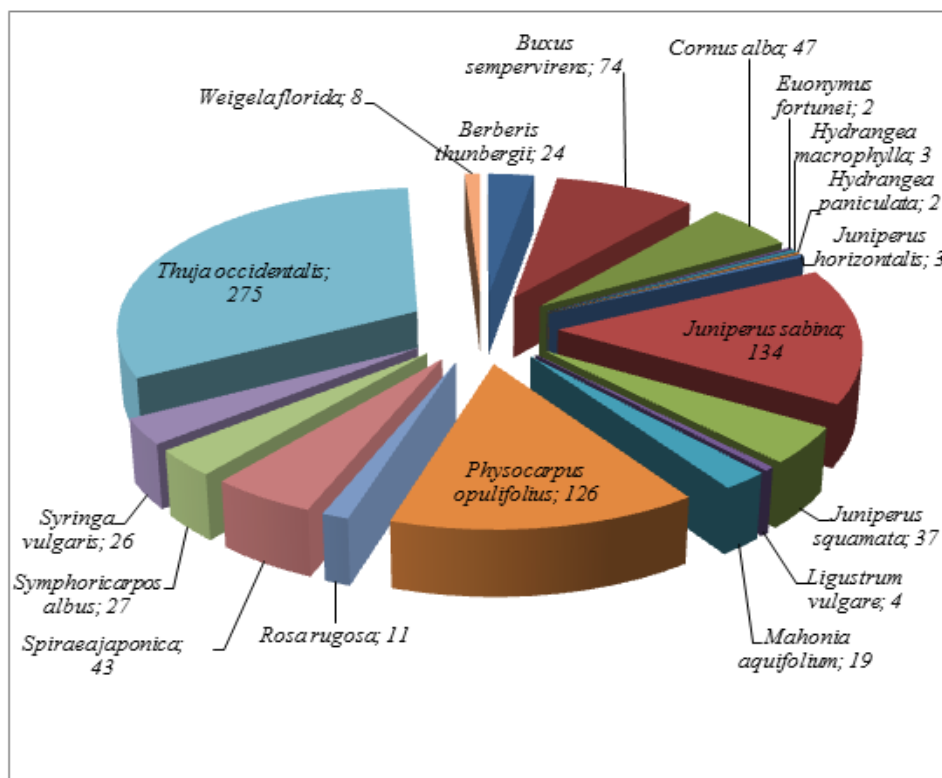


Рисунок 7. – Видовой состав кустарниковых насаждений интродуцентов

Процесс урбанизации, территориальный рост городов вызывают сокращение площади лесов на территории городов и их пригородных зон. Леса отступают, уступая место застройке и пригородному сельскому хозяйству. Основными экологическими проблема-

ми города остаются загрязнения, которые оказывают пагубное воздействие как на окружающую среду, так и на здоровье населения, проживающих в этих городах.

Растительность, как средовосстанавливающая система, обеспечивает комфортность,

регулюе газавы склад воздуча, ступень яго забрудненасці, зніжае ўплыў шумавога фактара, з'яўляецца крыніцай эстэтычнага аддыха людзей, таму мае велікае значэнне для школьніка. Насаджэння ўлашчваюць 70–80% аэразоляў і пылу з воздуча, паглынаюць звуковыя хвалы, зніжаюць знешнюю шумовую нагрукку. У аналізе інвентарызацыі дрэвесна-кустарніковай расліннасці былі вызначаны нормы по-

садкі дрэв'яў і кустарнікаў на озеленяемых тэрыторыях, згодна ТКП 45–3.02–69 на 1 га [5].

Аналіз рэкамендуемых норм пасадкі дрэв'яў і кустарнікаў на тэрыторыях школ і гімназій г. Пінска прадставлен на рысунках 8–9.

У ходзе аналізу выяўлена нехватка дрэвесна-кустарніковых насаджэнняў.



Рисунск 8. – Аналіз рэкамендуемых норм озеленення дрэвесных насаджэнняў у расчэце на 1 га



Рисунск 9. – Аналіз рэкамендуемых норм озеленення кустарніковых насаджэнняў у расчэце на 1 га



С течением времени увеличились нормы площади пришкольной территории в расчете на одного учащегося, изменились показатели плотности посадки древесно-кустарниковой растительности на один га площади, увеличилось процентное соотношение растений в общем балансе территории, ужесточились требования к растительному ассортименту школ.

Поэтому озеленение школ стало одной из важнейших экологических проблем. На улучшение качества среды влияет общая площадь и состояние зеленых насаждений. Деревья и кустарники очищают воздух от пыли, загрязняющих веществ, обогащают его кислородом, снижают содержание в нем углекислого газа, ослабляют городской шум и в целом создают комфортную среду для человека.

#### **Заклучение.**

1. В результате инвентаризации дендрофлоры школьных территорий было учтено 2385 объектов древесно-кустарниковых растений, которые относятся к 52 видам, 38 родам, 20 семействам.

2. При оценке состояния установлено, что полностью здоровыми являются 53,1% деревьев и 76,6% кустарников. К удалению рекомендовано 34 дерева.

3. В ходе обследований выявлены интродуценты: 333 дерева и 865 кустарников. Анализ ассортимента школьных территорий показал, что наиболее распространенным интродуцентом среди деревьев является *Populus nigra f. pyramidalis* – 98 штук (29,4% от общего количества деревьев интродуцентов), среди кустарников – *Thuja occidentalis* L. – 275 штук (31,8% от общего количества кустарников интродуцентов).

4. В ходе анализа рекомендуемых норм выявлена нехватка древесно-кустарниковых насаждений на территории всех школ, но в большей степени в школе № 10 (не хватает 420 деревьев и 4278 кустарников).

5. С целью улучшения санитарного состояния дендрофлоры школ и гимназий г. Пинска предлагается увеличить ассортимент устойчивых к агрессивной городской среде древесных и кустарниковых пород, проводить мероприятия по улучшению санитарного состояния дендрофлоры.

#### **Список литературы**

1. Левшук, О. Н. Оценка состояния дендрофлоры школьных территорий г. Пинска / О. Н. Левшук // Биотехнология: достижения и перспективы развития: сборник материалов III международной научно-практической конференции. – 22-23 ноября 2018. – С. 125-128.
2. Прокопович, Т. М. Атлас географии Беларуси / Т. М. Прокопович. – Минск : РУП «Белкартография», 2004. – 16 с.
3. Блох, В. Г. Анализ озеленения и благоустройства территории школы г. Иваново / В. Г. Блох // European Scientific Conference: сборник статей Международной научно-практической конференции / Под.общ.ред. Г.Ю. Гуляева. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2017. – С. 343–346.
4. Антипов, В. Г. Определитель древесных растений: справ. пособие / В. Г. Антипов. – Минск : Вышш.шк., 1994. – 486 с.
5. Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства: ТКП 45-3.02-69-2007 (02250). – Введ. 01.07.2008. – Минск : РУП "Стройтехнорм", 2008. – 26 с.
6. Флора Беларуси. Сосудистые растения. В 6 т. Т. 3. / Д. В. Дубовик [и др.] ; под общ. ред. В. И. Парфенова ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича. – Минск : Беларуская навука, 2017. – 573 с.

#### **References**

1. Levshuk O.N. Ocenka sostoyaniya dendroflory shkol'nyh territorij g. Pinska [Assessment of the state of the dendroflora of school territories in Pinsk]. *Biotehnologiya: dostizheniya i perspektivy razvitiya: sbornik materialov III mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Biotechnology: Achievements and Development Prospects: Collection of Materials of the III International Scientific and Practical Conference]. Pinsk, 22-23 noyabrya 2018, pp. 125-128. (In Russian)
2. Prokopovich T. M. *Atlas geografii Belarusi* [Atlas of geography of Belarus]. Minsk, Respublikanskoe Unitarnoe Predpriyatie «Belkartografiya» Publ., 2004, p.16. (In Russian)

3. Blokh V.G. Analiz ozeleneniya i blagoustrojstva territorii shkoly g. Ivanovo [Analysis of landscaping and landscaping of the school grounds in Ivanovo]. *European Scientific Conference: sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [European Scientific Conference: collection of articles of the International Scientific and Practical Conference]. Ed. Gulyaev G.YU. Penza, 2017, pp. 343-346. (In Russian)
4. Antipov V.G. *Opredelitel' drevesnyh rastenij* [Key to woody plants]. Minsk, Vysshaya shkola., 1994, 486 p. (In Russian)
5. *Blagoustrojstvo territorij. Ozelenenie. Pravila proektirovaniya i ustrojstva: tekhnicheskij kodeks ustoyavshejsya praktiki* 45-3.02-69-2007 (02250). [Improvement of territories. Landscaping. Design rules and devices technical code of good practice 45-3.02-69-2007 (02250)]. Minsk, 2008, 26 p. (In Russian)
6. *Flora Belarusi. Sosudistye rasteniya. Tom 3.* [Flora of Belarus. Vascular plants]. Eds. Dubovik D. V., Parfenov V. I. Minsk, 2017, 573 p. (In Russian)

*Received 15 October 2020*